



# Программируемый контроллер

## IAS-1624-16

Инструкция по эксплуатации.

Ревизия 2.0.

<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>2</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>2</b>
<b>3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К КОНТРОЛЛЕРУ</b> .....	<b>5</b>
3.1. ТАБЛИЦА КОНТАКТОВ СОЕДИНИТЕЛЯ .....	6
3.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА .....	7
3.2.1. УСТАНОВКА АДРЕСА В СЕТИ MODBUS RTU И MODBUS TCP .....	7
3.2.2. ВКЛЮЧЕНИЕ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПРОТОКОЛА UDP .....	8
3.2.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ/ПРИЕМНИКОВ СИГНАЛОВ.....	8
3.2.4. ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ .....	10
<b>4. ОПИСАНИЕ РЕГИСТРОВ MODBUS</b> .....	<b>10</b>
<b>5. ФОРМАТ ДАННЫХ ПОТОКА UDP</b> .....	<b>11</b>

---

### Контакты:

<http://www.R-Technology.ru>

[Info@R-Technology.ru](mailto:Info@R-Technology.ru)

[Sales@R-Technology.ru](mailto:Sales@R-Technology.ru)

[Support@R-Technology.ru](mailto:Support@R-Technology.ru)

- Общие вопросы

- Отдел продаж

- Техническая поддержка

## 1. Общие сведения.

Программируемый контроллер IAC-1624-16 представляет собой комбинированное устройство ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов.

Программируемый контроллер IAC-1624-16 имеет интерфейсы Ethernet 100BASE-TX/10BASE-T и RS485 и управляется по стандартному протоколу MODBUS.

В состав контроллера IAC-1624-16 входят:

- Процессорная плата с ОС Linux, доступная для программирования. Возможна предустановка программного комплекса CODESYS;
- 16 аналоговых входов с общей гальванической изоляцией с переключаемыми диапазонами 0..10В, 0..5В, 0..20мА, 4..20мА;
- 24 дискретных входа. Номинальное напряжение дискретных входов определяется при заказе, по умолчанию 24 В;
- 16 дискретных выходов 3А/28В (36В импульс.).

## 2. Технические характеристики.

<b>Процессорная плата</b>	
Процессор	ARM9 AT91SAM9G25
Тактовая частота процессора	400 МГц
Объем ОЗУ	128 МБайт
Объем СППЗУ (FLASH)	До 32 ГБ
ОС	Linux. Возможна предустановка программного комплекса CODESYS
<b>Аналоговые входы</b>	
Количество аналоговых входов	16
Тип аналоговых входов	С общей землей
Режимы работы аналоговых входов (переключаются программно)	Измерение напряжения/ измерение тока
Частота дискретизации, на канал	12.8 кГц
Общая частота дискретизации	204.8 кГц
Гальваническая изоляция от остальных клемм устройства	Да, групповая
<b>Характеристики в режиме измерения напряжения</b>	
Входные диапазоны	0..10 В, 0..5 В;
Входное сопротивление	1 МОм ±1%

Разрешающая способность АЦП - в диапазоне 0..10В - в диапазоне 0..5В	15 бит 14 бит
Основная погрешность измерения, приведенная к полной шкале - в диапазоне 0..10В - в диапазоне 0..5В	±0.1% ±0.15%
Дополнительная погрешность измерения, приведенная к полной шкале, в диапазоне рабочих температур - в диапазоне 0..10В - в диапазоне 0..5В	±0.1% ±0.15%
Толерантность к перегрузке постоянным напряжением	±30 В
Толерантность к импульсам 1 мс с частотой 10 Гц	±150 В
<b>Характеристики в режиме измерения тока</b>	
Входные диапазоны	0..20 мА, 4..20 мА
Входное сопротивление	499 Ом ±1%
Разрешающая способность АЦП	15 бит
Основная погрешность измерения, приведенная к полной шкале	±0.1%
Дополнительная погрешность измерения, приведенная к полной шкале, в диапазоне рабочих температур	±0.1%
Толерантность к перегрузке постоянным напряжением	±15 В
Толерантность к импульсам 1 мс с частотой 10 Гц	±150 В
<b>Дискретные входы</b>	
Количество дискретных входов	24
Частота опроса дискретных входов	1 кГц
Тип дискретных входов	С общей землей
Номинальное входное напряжение	Определяется при заказе, по умолчанию 24 В
Частота опроса по каждому каналу	1 кГц
Порог срабатывания	30% от Uном
Гистерезис	±10% от Uном
Входное сопротивление	1 кОм x Uном
Толерантность к перегрузке постоянным напряжением	±150% от Uном
<b>Дискретные выходы</b>	
Количество дискретных выходов	16
Тип дискретных выходов	Полупроводниковые ключи, с общей землей
Максимальная частота переключения	2 кГц
Допустимый коммутируемый ток	До 3 А
Допустимое напряжение без ограничения времени	До 28 В
Допустимое импульсное напряжение	До 36 В
Защита от короткого замыкания и перегрузки, независимо для каждого канала	на уровне 4.5..6 А
Сопротивление в состоянии «ON»	не более 0.1 Ом
Ток утечки в состоянии «OFF»	не более 5 мкА

<b>Интерфейсы</b>	
<b>RS485</b>	
Тип	Полудуплекс
Скорость обмена	от 9.6 до 115.2 кбод
Логический протокол	MODBUS RTU
<b>Ethernet</b>	
Тип	100BASE-TX/10BASE-T
Логические протоколы	MODBUS TCP, UDP <sup>1</sup>
<b>Прочие характеристики</b>	
<b>Питание</b>	
Напряжение питания	5.5 В ... 36 В
Потребляемая мощность	Не более 2.5 Вт
Защита от переплюсовки и импульсных напряжений	Есть
<b>Соединители</b>	
Для всех цепей, кроме интерфейса Ethernet	Винтовые клеммы под провод сечением 24..16 AWG (0.5..1.5 мм <sup>2</sup> ), 69 контактов
Интерфейс Ethernet	Стандарт RJ45, тип 8P8C экранированный
<b>Механические характеристики</b>	
Габариты	155 X 86 X 60 мм
Крепление	На DIN-рельс
<b>Условия эксплуатации</b>	
Условия эксплуатации	От -40° С до +60°С, относительная влажность 98% при +25° С

<sup>1</sup> Протокол UDP позволяет получать «сырые» (не усреднённые по заданному интервалу времени) данные с аналоговых входов в реальном времени

### 3. Подключение к контроллеру

На рисунке ниже показано расположение соединителей и индикаторов контроллера IAC-1624-16:

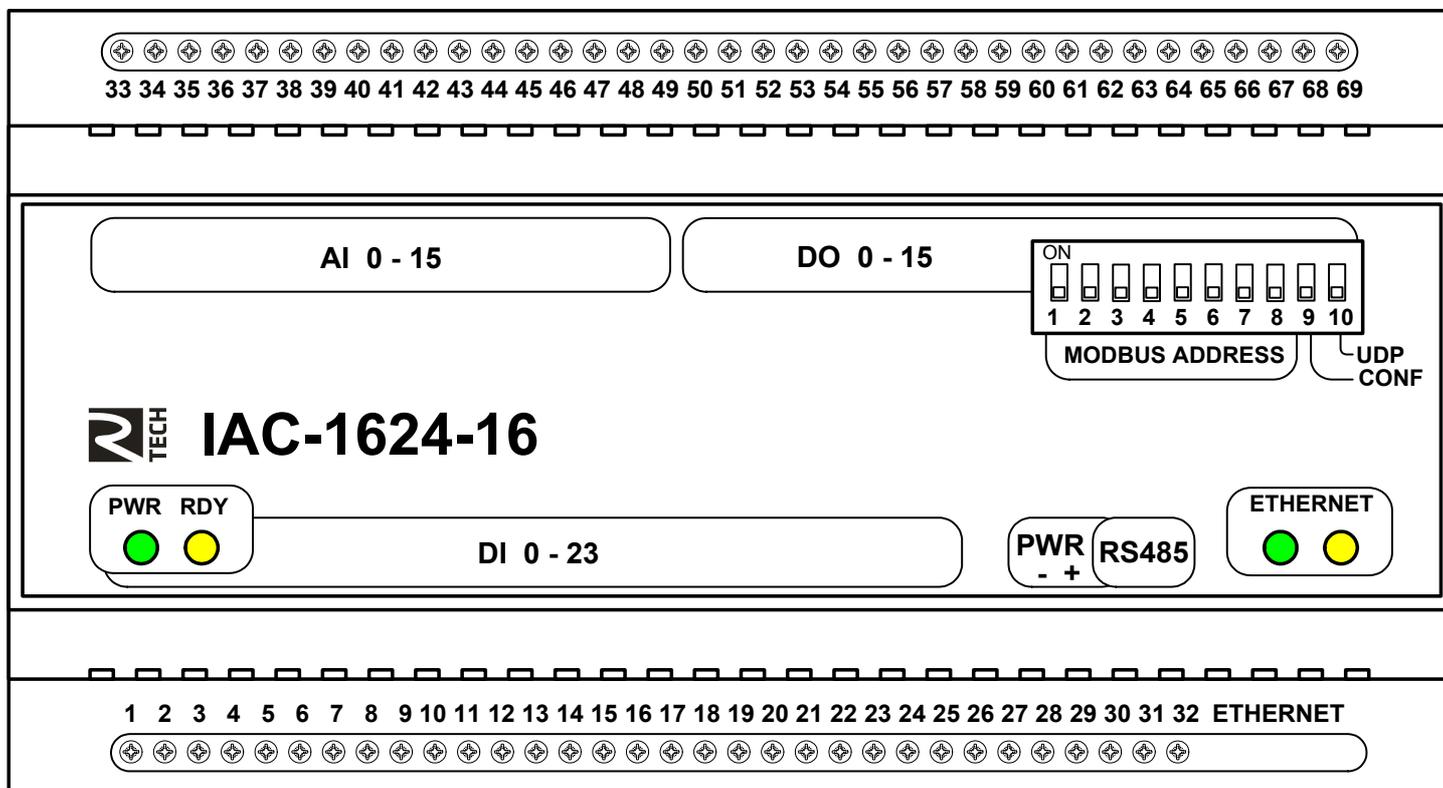


Рис 1. Общий вид контроллера.

### 3.1. Таблица контактов соединителя

В таблице ниже описано назначение винтовых клемм №№ 1 - 69

№	Назначение	№	Назначение
1	Вход DI0	33	<b>AGND</b> , общая земля аналоговых входов
2	Вход DI1	34	Вход AI0
3	Вход DI2	35	Вход AI1
4	Вход DI3	36	Вход AI2
5	Вход DI4	37	Вход AI3
6	Вход DI5	38	Вход AI4
7	Вход DI6	39	Вход AI5
8	Вход DI7	40	Вход AI6
9	Вход DI8	41	Вход AI7
10	Вход DI9	42	Вход AI8
11	Вход DI10	43	Вход AI9
12	Вход DI11	44	Вход AI10
13	Вход DI12	45	Вход AI11
14	Вход DI13	46	Вход AI12
15	Вход DI14	47	Вход AI13
16	Вход DI15	48	Вход AI14
17	Вход DI16	49	Вход AI15
18	Вход DI17	50	Выход DO0
19	Вход DI18	51	Выход DO1
20	Вход DI19	52	Выход DO2
21	Вход DI20	53	Выход DO3
22	Вход DI21	54	Выход DO4
23	Вход DI22	55	Выход DO5
24	Вход DI23	56	Выход DO6
25	<b>GND</b> , общая земля дискретных входов	57	Выход DO7
26		58	Выход DO8
27		59	Выход DO9
28	<b>GND</b> , минус питания	60	Выход DO10
29	<b>PWR</b> , плюс питания	61	Выход DO11
30	Сигнал <b>A</b> RS485	62	Выход DO12
31	Сигнал <b>B</b> RS485	63	Выход DO13
32	<b>GND</b> , общий контакт RS485	64	Выход DO14
		65	Выход DO15
		66	<b>GND</b> , общая земля дискретных выходов
		67	<b>GND</b> , общая земля дискретных выходов
		68	<b>GND</b> , общая земля дискретных выходов
		69	<b>GND</b> , общая земля дискретных выходов

#### Внимание!

Все контакты GND питания, интерфейса RS485, дискретных входов и дискретных выходов (№№ клемм 25, 28, 32, 66, 67, 68, 69) соединены между собой внутри контроллера.

## 3.2. Подключение устройства

После вскрытия упаковки устройства необходимо убедиться в отсутствии видимых механических повреждений, а также убедиться в наличии всех предметов, входящих в комплект поставки устройства. В случае обнаружения повреждений или неполной комплектации необходимо срочно связаться с фирмой-продавцом устройства.



Не включайте устройство, имеющее видимые механические повреждения!

Подключение к клеммам устройства может осуществляться одножильными или многожильными проводами сечением 24..16 AWG (0.5..1.5 мм<sup>2</sup>).

Подключение устройства необходимо производить в следующем порядке:

- задайте [адрес модуля](#) в сети MODBUS и/или сконфигурируйте модуль для работы по Ethernet;
- установите модуль на DIN-рельс;
- подключите [источники и приемники сигнала](#) к аналоговым входам, дискретным входам, дискретным выходам;
- подключите интерфейсы Ethernet или RS485;
- подключите провода питания, [подайте питание](#) на модуль;



Подключение контроллера осуществлять только при выключенном питании!

### 3.2.1. Установка адреса в сети MODBUS RTU и MODBUS TCP

Установка адреса в сети MODBUS осуществляется с помощью набора переключателей MODBUS ADDRESS на верхней панели устройства.

Адрес задается в двоичном коде. Для задания адреса служат 8 младших переключателей. Каждый переключатель соответствует одному биту. Младший бит имеет номер 1, старший – номер 8. Положение ON соответствует единице. Например, для задания адреса 0x35 (двоичный код 00110101) положение переключателей должно быть таким:

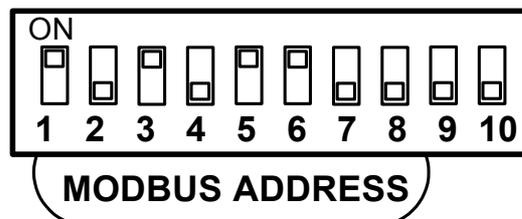


Рис.2. Установка адреса 0x35

Внимание! Адреса 0 и 248-255 являются зарезервированными в MODBUS, при установке этих адресов модуль будет сигнализировать об ошибке миганием светодиода RDY.

---

Значения старших октетов IP адреса по умолчанию заданы как 192.168.0 и могут быть изменены (переписаны) в соответствующем регистре MODBUS (см. описание регистров), и станут действующими после повторного включения модуля. Для принудительного задания старших октетов IP-адреса как 192.168.0 можно использовать переключатель «CONF».

### 3.2.2. Включение/выключение протокола UDP

Микропереключатель UDP разрешает/запрещает поток данных по протоколу UDP. Протокол UDP позволяет получать «сырые» (не усреднённые по заданному интервалу времени) данные с аналоговых входов в реальном времени. Если в таких данных нет необходимости, для уменьшения общего потока данных по сети Ethernet режим UDP целесообразно отключить.

### 3.2.3. Подключение источников/приемников сигналов

На рисунках ниже приведены примеры подключения источников/приемников сигналов к контроллеру:

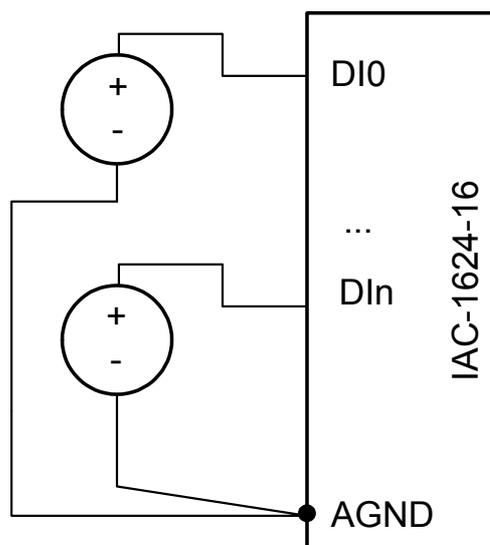


Рис.3.Пример подключение аналоговых сигналов.

При подключении аналоговых сигналов необходимо учитывать, что аналоговая земля AGND гальванически отвязана от общей земли устройства GND.

Переключение между режимом измерения напряжения/измерения тока, а также между диапазонами измерений происходит программно.

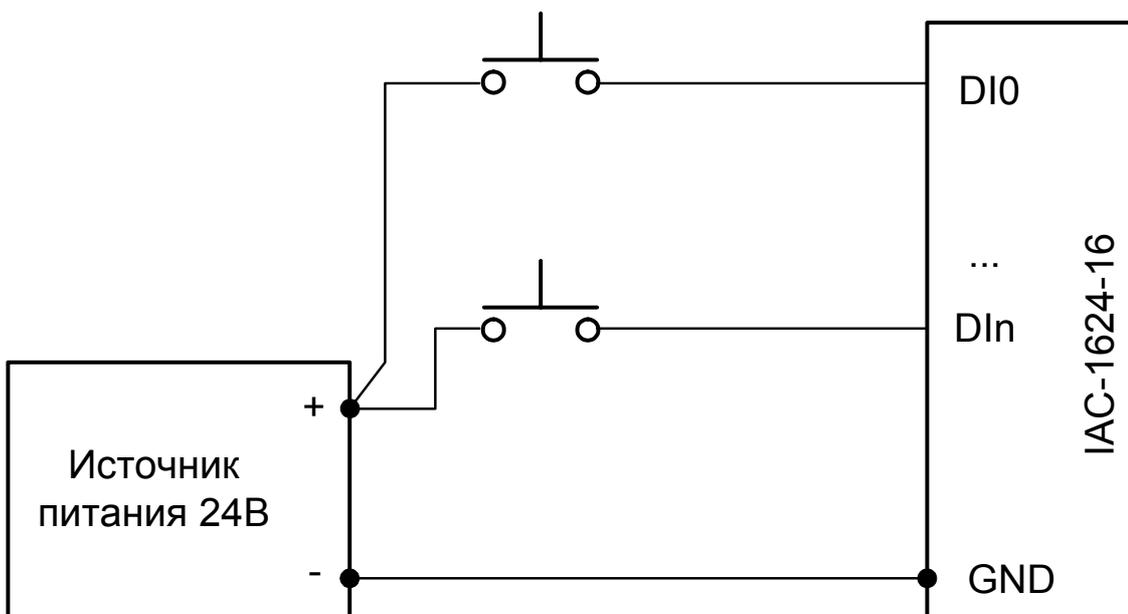


Рис.4.Пример подключение дискретных сигналов.

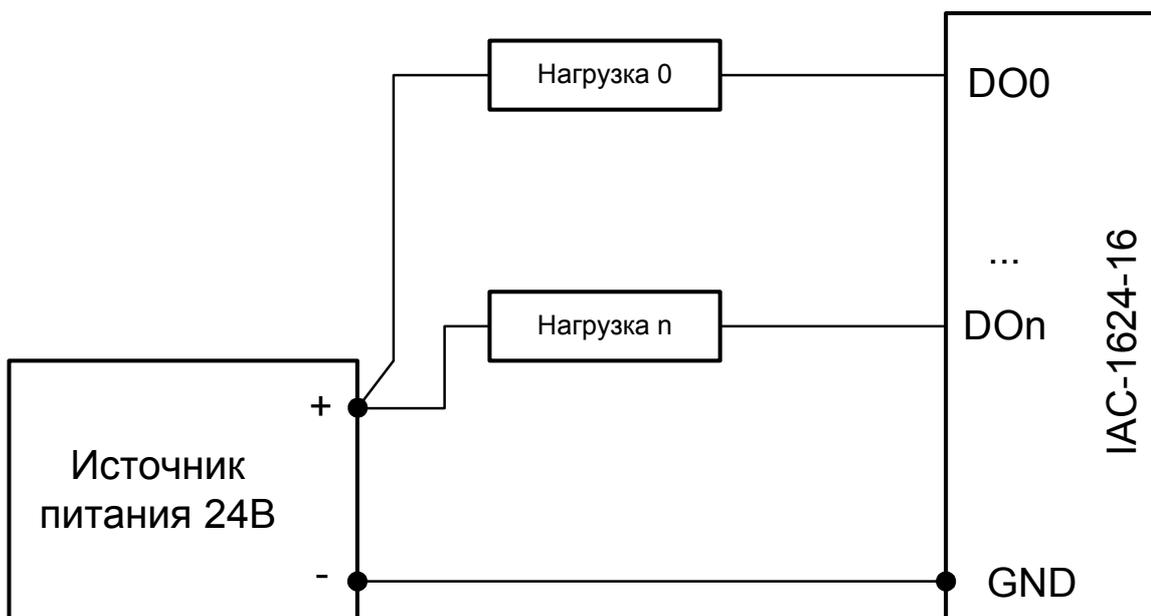


Рис.5.Пример подключение нагрузки и дискретным выходам.

При подключении мощной нагрузки - для равномерного распределения больших токов по клеммам для каждой группы из 4х дискретных выходов рекомендуется использовать свою клемму GND (клеммы 66, 67, 68, 69), которая должна соединяться с источником питания нагрузки своим отдельным проводом максимально возможного сечения.

### 3.2.4. Включение питания

После подачи питания загорается светодиод PWR на верхней панели контроллера и автоматически начинается загрузка процессора модуля. Загрузка может занять 20-40 секунд. По окончании загрузки загорается светодиод RDY на верхней панели контроллера.

Контроллер готово к работе.

## 4. Описание регистров MODBUS

В таблице ниже описаны регистры контроллера.

Внимание! Регистры 0..38 доступны только по чтению. Регистры 40..54 доступны по чтению и записи.

Адрес	Назначение	
0	<b>Информация о модуле</b>	
	<i>биты</i>	<i>Назначение битов</i>
	0..15	Серийный номер устройства
	16..23	Версия внутреннего ПО
24..31	Модель устройства	
2..32	<b>Текущие усредненные значения каналов АЦП (AI)</b>	
	<i>биты</i>	<i>Назначение битов</i>
	0..25	Усредненное значение
31	Единица измерений. Если 1, то значение в микровольтах, если 0, значение в наноамперах	
34	<b>Текущее состояние дискретных входов (DI)</b>	
	<i>биты</i>	<i>Назначение битов</i>
0..23	Текущее состояние дискретных входов	
36	<b>Счетчик событий по дискретным входам (DI)</b>	
	<i>биты</i>	<i>Назначение битов</i>
	0..15	Счетчик событий по дискретным входам
31	Флаг переполнения счетчика событий. 0 – нет переполнения, 1 – есть переполнение	
38	<b>Окно FIFO буфера событий по дискретным входам (DI)</b>	
	<i>биты</i>	<i>Назначение битов</i>
	0..4	Номер дискретного входа
7	Направление изменения: если 1, то был переход из 0 в 1, если 0, то из 1 в 0	
16..31	миллисекунды времени события. При считывании данного регистра счетчик событий в регистре 34 автоматически декрементируется	
40	<b>Время события по дискретным входам (DI)</b> Секунды времени события в формате UTC. Если данный регистр считывается, то это должно делаться одной операцией вместе со считыванием регистра 36.	
42	<b>Конфигурационный регистр аналоговых входов (AI) №1</b>	
	<i>биты</i>	<i>Назначение битов</i>
	0..15	Режим работы АЦП для каждого AI: 0 - напряжение, 1 – ток
31	Разрешение потока по UDP, при включении питания считывается с <a href="#">микрпереключателя UDP</a> .	

44	<b>Конфигурационный регистр аналоговых входов (AI) №2</b>	
	<i>биты</i>	<i>Назначение битов</i>
	0..15	Биты выбора входного диапазона напряжения. Действуют для входов, для которых установлен режим напряжения: 0 - диапазон 10 В, 1 – диапазон 5В
	16..32	Биты выбора входного диапазона тока. Действуют для входов, для которых установлен режим тока: 0 – диапазон 0..20 мА, 1 – диапазон 4..20 мА
46	<b>Управление дискретными выходами (DO)</b>	
	<i>биты</i>	<i>Назначение битов</i>
	0..15	Состояние DO: 0 – ключ разомкнут, 1 – ключ замкнут
48	<b>Время антидребезга дискретных входов (DI)</b>	
	<i>биты</i>	<i>Назначение битов</i>
	0..15	Время антидребезга для DI в миллисекундах
50	<b>Время усреднения аналоговых входов (AI)</b>	
	<i>биты</i>	<i>Назначение битов</i>
	0..15	Время усреднения для AI в миллисекундах
52	<b>IP-адрес</b>	
	<i>биты</i>	<i>Назначение битов</i>
	0..31	IP-адрес устройства. Младший байт игнорируется и в реальный IP-адрес подставляется из 8ми младших <a href="#">микрореле</a>
54	<b>Текущее время модуля, секунды UTC</b>	
56	<b>Текущее время модуля, микросекунды</b>	

## 5. Формат данных потока UDP

Протокол UDP позволяет получать «сырые» (не усреднённые по заданному интервалу времени) данные с аналоговых входов в реальном времени. Включение/выключение потока данных UDP осуществляется соответствующим [микрореле](#).

Блок данных в посылке UDP кратен 16-ти 32-битным словам.

Первое слово – 0й канал AI. Последнее слово – 15й канал AI.

Формат слова данных соответствует формату слова данных [регистров 2..33 MODBUS](#):

<i>биты</i>	<i>Назначение битов</i>
0..25	Мгновенное значение на соответствующем аналоговом входе
31	Единица измерений. Если 1, то значение в микровольтах, если 0, значение в наноамперах